

CLIPPEDIMAGE= JP406273576A  
PAT-NO: JP406273576A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06273576 A  
TITLE: COOLING-PURIFYING EQUIPMENT OF ~~SPENT FUEL POOL~~

PUBN-DATE: September 30, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KIKUCHI, TOSHIO  
MORIYA, KENJI  
OKURA, MINORU

*Filter w/ continuous  
flow circulation*

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
HITACHI LTD

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP05060314  
APPL-DATE: March 19, 1993

INT-CL (IPC): G21C019/07; G21C019/02 ; G21F009/36  
US-CL-CURRENT: 376/310

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to keep an underwater visual field of a spent fuel pool excellent irrespective of a flow rate of circulation through the spent fuel pool.

CONSTITUTION: Cooling water in a spent fuel pool 1 is cooled down and purified through a heat exchanger a filter-demineralizer and then it is jetted into the spent fuel pool 1 from spray pipes 3 provided with small holes, through return pipings 2. In order to prevent a local increase of a flow in the spent fuel pool 1, it is needed only to set the area of the small holes for one of the spray pipes 3 to be about 1.5 to 2 times larger than the usual one.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

特開平6-273576

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 2 1 C 19/07				
19/02	C	8908-2G		
G 2 1 F 9/36	5 4 1 H	7381-2G		
		8908-2G	G 2 1 C 19/ 06	L
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)				

(21)出願番号 特願平5-60314

(22)出願日 平成5年(1993)3月19日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 菊地 俊雄

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72)発明者 森谷 健二

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72)発明者 大倉 稔

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

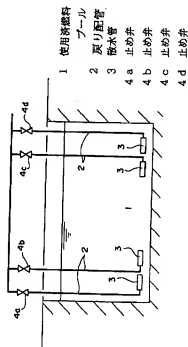
(74)代理人 弁理士 鶴沼 辰之

(54)【発明の名称】 使用済燃料プール冷却浄化装置

(57)【要約】

【目的】 使用済燃料プールに循環する流量に拘らず使用済燃料プールの水中視界を良好に保持することにある。

【構成】 使用済燃料プール1内の冷却水は図示せざる汚過脱塩装置、熱交換器を通して冷却浄化された後、戻り配管2を介して小孔が設けられた散水管3から使用済燃料プール1中へ噴出する。使用済燃料プール1内の局部的な流れの増加を防ぐためには、散水管3の1本当りの小孔の面積を従来の約1.5倍から2倍の範囲に設定すれば良い。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用済燃料プールの水を冷却及び浄化して前記使用済燃料プール内に戻り配管を介して噴出させる散水管を備えた使用済燃料プール冷却浄化装置において、前記戻り配管及び散水管が複数本で前記散水管に複数個の小孔を設け、それぞれの前記戻り配管に止め弁を設けたことを特徴とする使用済燃料プール冷却浄化装置。

【請求項2】 使用済燃料プールの水を冷却及び浄化して前記使用済燃料プール内に戻り配管を介して噴出させる散水管を備えた使用済燃料プール冷却浄化装置において、前記戻り配管に設けた分岐部と、該分岐部に接続する戻り配管と、該戻り配管に接続する複数個の小孔を設けた散水管とを有することを特徴とする使用済燃料プール冷却浄化装置。

【請求項3】 前記散水管を前記使用済燃料プールの底部全面に延長したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の使用済燃料プール冷却浄化装置。

【請求項4】 前記散水管の周囲に仕切板を設けたことを特徴とする請求項1から請求項3の何れかの請求項に記載の使用済燃料プール冷却浄化装置。

【請求項5】 前記仕切板に複数個の孔を設けたことを特徴とする請求項4に記載の使用済燃料プール冷却浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、原子力発電所の使用済燃料プール水を冷却、浄化する使用済燃料プール冷却浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 使用済燃料プール冷却浄化系（以下FPCと称す）は、使用済燃料プール、蒸気乾燥器気水分離器ビットおよび原子炉ウェルの水を適切な温度以下に保ち、更に適切な放射能レベルおよび燃料交換に必要な透明度を保つために設置されている。

【0003】 FPC系は使用済燃料プール水をFPC熱交換器を介して原子炉補機冷却水系により冷却することで使用済燃料で発生する前燃熱を除去する。さらにFPC系はプール水を循環、汚濁脱着することにより使用済燃料プール内の水質を維持する。

【0004】 また、原子力発電所の定期検査の際、照射燃料体検査時に水中カメラを用いて使用済燃料プール内の使用済燃料体を外観検査している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 定期検査時は使用済燃料を原子炉の炉心より取出して使用済燃料プールに貯蔵しており、使用済燃料の崩壊熱を除去するために、FPC系と残留熱除去系（以下RHR系と称す）とも運転を行なっている。このため使用済燃料プールに戻る冷却水流量は通常時に比べて多くなるため、使用済燃料プール

2

内の水流が局部的に速くなり照射燃料体と水中カメラ間に発生するプール水の乱流のため、不鮮明な画像となり照射燃料体の外観検査が出来ないことがある。

【0006】 本発明の目的は、使用済燃料プールに循環する流量に拘らず使用済燃料プールの水中視界を良好に保持することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、使用済燃料プールの水を冷却及び浄化して前記使用済燃料プール内に戻り配管を介して噴出させる散水管を備えた使用済燃料プール冷却浄化装置において、前記戻り配管及び散水管が複数本で前記散水管に複数個の小孔を設け、それぞれの前記戻り配管に止め弁を設けたことにより達成される。

## 【0008】

【作用】 上記構成によれば、使用済燃料プール内に散水管から噴出する流速を、散水管の本数、散水管に設けた小孔の数を調節することにより系統流量が多くなる場合においても使用済燃料プール内の流れが局部的に速くなることを防止し、使用済燃料プールの水中視界を良好に保持できる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について図面を用いて説明する。

## 【0010】 実施例1

図1は本発明の実施例1の構成を示す説明図である。

【0011】 先ず、実施例1の構成を説明する。

【0012】 使用済燃料プール1内の冷却水は図示せざる汚濁脱着装置、熱交換器を通して冷却、浄化された後、戻り配管2を介して小孔が設けられた散水管3から使用済燃料プール1中へ噴出する。

【0013】 図2は本発明の実施例の散水管小孔の面積と噴出流速の関係を示す図表である。従来の散水管でFPCとRHRの双方運転を行なった場合を基準にとり、散水管ノズル部流速は図2に示す通り1とする。一方、水中カメラの画像にゆらぎが発生しない散水管ノズル部流速は0.6以下であることが実験の結果判明した。従って散水管ノズル部流速比が0.6以下となるよう散水管3の1本当りの小孔の面積を定めれば良い。図2よりFPCとRHRの双方運転時（散水管設計最大流量）に使用済燃料プール内の局部的な流れの増加を防ぐためには、散水管3の1本当りの小孔の面積を従来の約1.5倍から2倍の範囲に設定すれば良い。

【0014】 次に実施例1の運転を説明する。

【0015】 定期検査時は炉心燃料を使用済燃料プール1で貯蔵するため、使用済燃料の崩壊熱は通常時よりも多くの全炉心燃料を取出した時、FPC系とRHR系との双方の運転により使用済燃料プール水の冷却を行ない、プール水温が制限温度を超えないようにしている。このため使用済燃料プール1に戻る冷却水流量は通常運転

3

時に比べて多くなる。従来の使用済燃料プール冷却浄化装置では戻り配管が2本で構成されているため、全炉心燃料取出時の散水管からの噴出流速は通常時に比べて多くなり、使用済燃料プール内の流れが局部的に速くなる現象が発生する。この局所的な流れにより定検時の燃料検査時に水中カメラの画像にゆらぎが発生する。本実施例では、使用済燃料プールに戻る冷却水の流量に応じて散水管一本当りの流量を止め弁4 a ~ 4 d の開閉により調節することができる。FPC系の通常運転時は止め弁4 a ~ 4 d のうち何れか2個を開とし、2本の散水管3より冷却水を戻す運転を行なう。

【0016】このようにして全炉心燃料の取出時の冷却水流量が多い場合においても、散水管からの噴出流速を低く抑えることができ、使用済燃料プール内の流れが局部的に速くなる現象を防止することが出来る。

【0017】実施例2

図3は本発明の実施例2の構成を示す説明図である。

【0018】先ず、実施例2の構成を説明する。

【0019】使用済燃料プール1内の冷却水は図示せざる尹過脱塩装置、熱交換器を通して冷却浄化された後、戻り配管2を介して小孔が設けられた散水管3から使用済燃料プール1中へ噴出する。既設の止め弁4 a の戻り配管2の下流側を分岐させ戻り配管5及び散水管3を追設することにより、散水管3の流路面積を増加させる。本実施例では上記構成と対称の位置に図示せざる止め弁4 b、既設の戻り配管2、追設された戻り配管5及び散水管3を有する。

【0020】次に実施例2の運転を説明する。

【0021】本実施例は通常の使用済燃料プール冷却運転のみの時には、4 a または図示せざる4 b の片方を開とし戻り配管2と追設された戻り配管5の2本及び散水管3を合計2本使用する。全炉心燃料の取出時には4 a、図示せざる4 b の両方を開とし戻り配管2と追設された戻り配管5を合計4本及び散水管3を合計4本を使用する運転を行う。本実施例は、実施例1と同様の効果があり、止め弁の数は実施例1に比べて低減できる。

【0022】実施例3

図4は本発明の実施例3の構成を示す説明図である。

【0023】先ず、実施例3の構成を説明する。

【0024】使用済燃料プール1内の冷却水は図示せざる尹過脱塩装置、熱交換器を通して冷却浄化された後、止め弁4 a と戻り配管2を介して小孔が設けられた散水管3から使用済燃料プール1中へ噴出する。本実施例は、従来の散水管3よりも小孔を設けた部分を長くした散水管6が設置され、新たに配管を追設する必要がなく、散水管部分のみを改造することにより流路面積を増加させることができる。また、使用済燃料プールの広範囲にわたって冷却水を噴出するためプール内の流れを均一にできる。

4

【0025】次に実施例3の運転を説明する。

【0026】本実施例では止め弁4 a を常時開いて運転を行う。本実施例も実施例1と同様の効果がある。

【0027】実施例4

図5は本発明の実施例4の構成を示す縦断面図である。

【0028】図6は図5の側面図である。

【0029】先ず、実施例4の構成を説明する。

【0030】図5に示すように使用済燃料プール内の散水管3を覆うように仕切板7を設置する。図6に示すように仕切板7には小孔8が複数個設けられている。

【0031】次に実施例4の運転を説明する。

【0032】本実施例の運転は実施例3の運転と同様である。本実施例では、上記の実施例と同様に冷却水流量が多い場合でも使用済燃料プール内の流れが局部的に速くなる現象を防止することが出来る。

【0033】以上述べたように本実施例によれば、使用済燃料プール冷却浄化装置はFPC系の系統流量に応じて使用済燃料プールに戻る散水管を調節することにより、使用済燃料プール内の局所的な流れの増加を防ぐことができ、プール内の流れを均一にすることができ、定検時の燃料検査において水中カメラの画像が鮮明になるから作業効率を高めるという効果が得られる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、使用済燃料プール内に散水管から噴出する流速を調節することにより、使用済燃料プール内の流れが局部的に速くなることを防止して使用済燃料プールの水中境界を良好に保持できるので、定検時の燃料検査の作業性を高める効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の構成を示す説明図である。

【図2】本発明の実施例の散水管小孔の面積と噴出流速の関係を示す図表である。

【図3】本発明の実施例2の構成を示す説明図である。

【図4】本発明の実施例3の構成を示す説明図である。

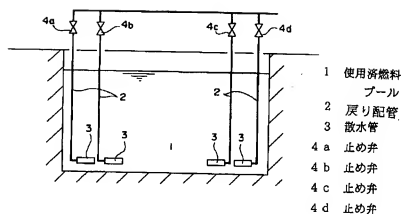
【図5】本発明の実施例4の構成を示す縦断面図である。

【図6】図5の側面図である。

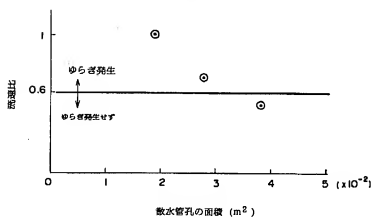
【符号の説明】

- 1 使用済燃料プール
- 2 戻り配管
- 3 散水管
- 4 a 止め弁
- 4 b 止め弁
- 4 c 止め弁
- 4 d 止め弁
- 5 追設された配管
- 6 散水管
- 7 仕切板
- 8 小孔

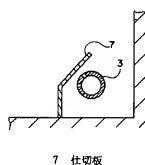
【図1】



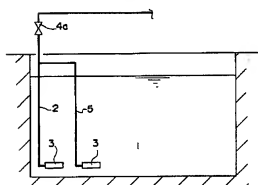
【図2】



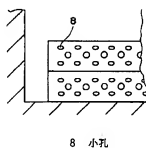
【図5】



【図3】



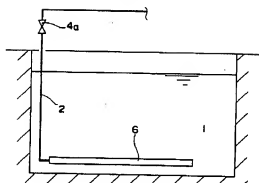
【図6】



(5)

特開平6-273576

【図4】



6 散水管